



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ Offenlegungsschrift ⑩ DE 197 25 451 A 1

⑪ Aktenzeichen: 197 25 451.9
⑫ Anmeldetag: 16. 6. 97
⑬ Offenlegungstag: 24. 12. 98

⑮ Int. Cl.⁶:
B 32 B 27/12
B 32 B 7/12
B 32 B 5/18
B 29 D 9/00
E 04 B 1/64
E 04 D 5/00
// B32B: 27/32, 27/34,
27/40

DE 197 25 451 A 1

⑰ Anmelder:
Caplast Kunststoffverarbeitungs GmbH, 59394
Nordkirchen, DE
⑱ Vertreter:
HOFFMANN · EITLE, 81925 München

⑲ Erfinder:
Altepping, Josef, Dipl.-Ing., 59394 Nordkirchen,
DE; Nienhaus, Ralf, Dipl.-Ing., 59394 Nordkirchen,
DE

⑳ Entgegenhaltungen:
DE 42 34 816 C1
DE 44 37 521 A1
DE-OS 22 26 783
DE 2 95 11 308 U1
US 49 47 603
EP 01 69 308 B1
WO 96 37 668 A1

• Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

- ②4 Verbund aus Trägerschicht und geschäumter Kunststoffschicht, insbesondere für Unterspannbahnen
- ②7 Die Erfindung betrifft einen Verbund, umfassend eine Trägerschicht und eine wasserdampfdurchlässige, geschlossenporig geschäumte Kunststoffschicht, ein Verfahren zur Herstellung des Verbunds durch Extrudieren einer geschäumten Kunststoffschicht und Laminieren mit der Trägerschicht sowie die Verwendung des Verbunds als Unterspannbahn für Dachkonstruktionen.

DE 197 25 451 A 1

Beschreibung

Die vorliegende Erfindung betrifft einen Verbund aus einer Trägerschicht und einer Kunststoffschicht, der für Wasserdampf, nicht jedoch für flüssiges Wasser durchlässig ist und der als Unterspannbahn, insbesondere für unbelüftete, wärmedämmte Steildachkonstruktionen, bestehend aus Pfetten, Balken und Sparren, einsetzbar ist.

Unterspannbahnen haben die Aufgabe, das ungedeckte Dach zunächst vor Regeneintrich zu schützen. Nach der Hartbedachung soll der Eintritt von Flugschnee, Spritz- und Tauwasser und feinen Staubpartikeln in die Wärmedämmung verhindert werden. Gleichzeitig soll Wasserdampf, der als Feuchteüberschuß aus der Baufeuchte und aus bewohnten Bereichen des Daches stammen kann, über die diffusionsfähige Wärmedämmung und die Unterspannbahn an die Umgebung abgegeben werden. Dabei kann die gesamte, zwischen den Dachsparren angebrachte Wärmedämmung als Feuchtigkeitsspeicher dienen, wobei darauf zu achten ist, daß der Taupunkt, bei dem Kondenswasser niedergeschlagen wird, nicht unterschritten wird. Dies kann durch den Einbau einer unter der Bedachung liegenden Dampfsperre oder -bremse in die Dachkonstruktion verhindert werden.

Besitzt die verlegte Unterspannbahn keine oder eine zu geringe Wasserdampfdurchlässigkeit, so kann ein im Dachbereich vorliegender Feuchtigkeitsüberschuß an der Unterspannbahn kondensieren, die Wärmedämmung durchfeuchten und damit u. a. ihre Funktion herabsetzen.

Aus EP 0 169 308 B1 ist eine Unterspannbahn bekannt, die aus einer Polyurethanfolie besteht, die einseitig mit einer Vliesschicht fest verbunden ist und auf der anderen Seite freiliegt. Die Vliesschicht ist wasserdurchlässig und besitzt bei einer Verlegung der Unterspannbahn mit dachseitig innenliegender Vliesschicht eine Pufferwirkung für Wasserdampf. Die dachseitig außenliegende Polyurethanfolie ist allein wasserdampfdurchlässig und schützt die Wärmedämmung vor von außen eindringendem Wasser und Staub. In der Praxis ergeben sich jedoch für die in EP 0 169 308 B1 beschriebenen Unterspannbahnen nur geringe Wasserdampfdurchlässigkeiten, so daß die Umsetzung der Wärmeschutzverordnung erschwert ist.

Eine weitere, in DE 34 25 795 C2 beschriebene Unterspannbahn wird aus Polyester-Block-Amiden (PEBA) des hydrophilen Typs geformt und ist als Feuchtigkeitsspeicher ausgebildet, der bis zu etwa 120% seines Eigengewichts an Wasser speichern kann. Sie besitzt zwar in der Praxis eine Wasserdampfdurchlässigkeit von ungefähr 1000 g/(m² d), aber aufgrund der fehlenden Vliesschicht ist diese Art Unterspannbahn mechanisch nur sehr wenig belastbar, und es bilden sich schnell Undichtigkeiten, wenn die Unterspannbahn während der Verlegung verletzt wird.

In DE 44 37 521 A1 wird gezeigt, daß eine Kombination einer solchen PEBA-Folie mit einer Vliesschicht eine erhöhte mechanische Festigkeit besitzt, daß diese Kombination aber nur über kurze Zeit wasserbeständig ist und sich beide Schichten wegen der unterschiedlichen Ausdehnungskoeffizienten bei Feuchtigkeitsaufnahme voneinander lösen. Daher wird in DE 44 37 521 A1 versucht, dieses Problem unter Beibehaltung der hohen Wasserdampfdurchlässigkeit dadurch zu lösen, daß auf beide Seiten einer als Sperrschicht dienenden Kunststoffolie eine Vliesschicht aufgebracht wird. Dadurch sollen die Scherkräfte bei Feuchtigkeitsaufnahme kompensiert werden und der Verbund der Unterspannbahn gesichert werden. Nachteilig bei dieser Konstruktion ist, daß eine ausreichende Festigkeit und Feuchtigkeitsbeständigkeit der Unterspannbahn nur durch den dreischichtigen Aufbau erreicht werden kann. Die Herstellung

ist im Vergleich mit der einer zweischichtigen Verbundbahn daher komplizierter und wegen des erhöhten Materialbedarfs einer dritten Schicht wirtschaftlich ungünstiger.

Es ist daher eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung, unter Vermeidung der oben genannten Nachteile des Standes der Technik einen Verbund zur Verfügung zu stellen, der bei einfachem und damit kostengünstigem Aufbau und geringem Materialaufwand eine hohe Diffusionsfähigkeit für Wasserdampf und eine ausreichend hohe mechanische Festigkeit besitzt und als Unterspannbahn eingesetzt werden kann. Eine weitere Aufgabe besteht darin, ein Verfahren zur Herstellung des erfindungsgemäßen Verbundes zur Verfügung zu stellen.

Die obige erste Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Verbund eine Trägerschicht und eine wasserdampfdurchlässige, geschlossenporig geschäumte Kunststoffschicht umfaßt. Die Trägerschicht ist durchlässig für Wasser in flüssigem und gasförmigem Zustand und verleiht dem Verbund mechanische Festigkeit gegen Dehnung, Zerreiß- und Weiterreißen bei geringem Flächengewicht. Die Schäumung der für flüssiges Wasser undurchlässigen Kunststoffschicht führt zu einer im Vergleich zum ungeschäumten Kunststoff deutlich erhöhten Diffusionsfähigkeit für Wasserdampf bei gleichzeitiger Gewichtsreduzierung. Zusätzlich wirken die gasgefüllten Poren als Feuchtigkeitsspeicher und unterstützen damit das beschleunigte Diffusionsverhalten.

Kunststoff- und Trägerschicht können direkt miteinander laminiert sein, oder es kann eine zusätzliche Klebstoffschicht zwischen beiden Schichten vorhanden sein. Ebenfalls ist es möglich, die mechanische Festigkeit und die rutschhemmenden Eigenschaften des Verbundes durch eine zusätzliche Verstärkungsschicht außen auf der Kunststoff- und/oder Trägerschicht noch weiter zu erhöhen. Als Beispiele für eine solche Verstärkungsschicht sind hier eine Gitterarmierung und eine Vliesschicht genannt.

Die Kunststoffschicht der vorliegenden Erfindung ist bevorzugt 20–150 µm dick, besonders bevorzugt 40–80 µm, und ist vorzugsweise so aufgeschäumt, daß sie ein um 10 bis 30% reduziertes Gewicht (eine 10 bis 30% geringere Dichte) im Vergleich zum kompakten Kunststoffmaterial besitzt. Je geringer die Dicke und die Dichte sind, desto günstiger sind die Diffusionsfähigkeit und aus wirtschaftlicher Sicht der Materialaufwand, wobei sich andererseits aber auch die Gefahr von Verletzungen und Löchern in der Schicht erhöht und sich ihre mechanische Eigenfestigkeit verringert.

Die Wasserdampfdurchlässigkeit (nach DIN 53122, Klima B) der Kunststoffschicht beträgt bevorzugt 250–1500 g/(m² d), besonders bevorzugt 500–1000 g/(m² d). Dadurch wird ein zwischen den beiden Seiten des Verbundes bestehender Feuchtigkeitsgradient schnell ausgeglichen, so daß bei Verwendung als Unterspannbahn eine Kondensation von Wasser an der dachseitig innenliegenden Seite des Verbundes und ein Durchnässen der Wärmedämmung weitgehend verhindert werden und die Umsetzung der Wärmeschutzverordnung erleichtert wird.

Die Kunststoffschicht besteht aus einem oder mehreren wasserdampfdurchlässigen Kunststoffen, wobei als Material bevorzugt thermoplastische Kunststoffe eingesetzt werden, es können aber auch Duroplaste verwendet werden.

In einer bevorzugten Ausführungsform sind die Kunststoffe ausgewählt aus Polyamid, Polyetherblockamid (PEBA), thermoplastischem Polyurethan, hydrophilem Metallocen-Polypropylen, Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer (EVOH), Copolyamid wie Polyamid-6/Polyamid-12-Copolymer, Copolyesteramid und mit Polyester und/oder Polyester geblocktem Copolymer. Besonders bevorzugt ist ein Po-

lyamid-6/Polyamid-66/Polyamid-12-Blockcopolymer. Die genannten hydrophilen Polymere besitzen eine besonders hohe Permeabilität für Wasserdampf und resultieren deshalb in weiter verbesserten Eigenschaften des erfindungsgemäßen Verbundes.

Für die Trägerschicht können beliebige geeignete Materialien verwendet werden, z.B. Wirk- und Strickwaren, Gewebe, Papier, Folien und Vliese. Die Trägerschicht besitzt bevorzugt ein Flächengewicht von 20–300 g/m², besonders bevorzugt 50–150 g/m². Mit zunehmendem Flächengewicht steigen sowohl die mechanische Festigkeit als auch die Materialkosten, und je leichter die Trägerschicht ist, desto einfacher ist die Handhabung des erfindungsgemäßen Verbundes bei Transport und Einsatz, beispielsweise als Unterspannbahn. Die Dicke der Trägerschicht beträgt daher bevorzugt 0,15 bis 1,5 mm, besonders bevorzugt 0,3 bis 0,6 mm, um die Dichte und somit das Volumen des Verbundes für den Transport und die Verarbeitung bei gleichzeitig ausreichender mechanischer Festigkeit gering zu halten. Auch bei einer Verwendung als Unterspannbahn ist es nicht erforderlich, daß die Trägerschicht eine feuchtigkeitspuffernde Wirkung hat, da diese von der heutzutage vorgeschriebenen Wärmedämmung ausreichend erfüllt wird.

In einer speziellen Ausführungsform der Erfindung wird als Trägerschicht eine Vliesschicht eingesetzt. Die Vliesschicht kann nach unterschiedlichen Spinnverfahren als orientiertes Wirk- oder Nadelvlies und aus Mono- und Bikomponentenfaser hergestellt werden. In einer bevorzugten Ausführungsform bestehen die Fasern der Vliesschicht aus einem oder mehreren Polymeren ausgewählt aus Polyamid, Polyester oder Polyolefin. Es ist besonders bevorzugt, daß die Fasern aus einem Polyesterkern und einem Polyamidmantel bestehen, was zu einer besonders hohen mechanischen Festigkeit bei niedrigen Materialkosten führt.

Es ist besonders bevorzugt, die Kunststoffschicht aus dem gleichen Material wie die Vliesschicht herzustellen. In diesem Fall wird die Haftung der beiden Schichten aufeinander vereinfacht. In einer weiter bevorzugten Ausführungsform besteht die Vliesschicht aus einer Polymerfaser mit Polyamidmantel und Polyesterkern und die Kunststoffschicht aus einem (Co)polyamid. Damit werden besonders hohe mechanische Festigkeit und Diffusionsfähigkeit und auch eine gute Rezyklierbarkeit erreicht, da der geringe Polyesteranteil der Vliesfasern bei der Wiederverwertung nicht stört.

Die Kunststoffschicht kann weitere Bestandteile wie Füllstoffe, UV-Stabilisatoren, Farbstoffe und Pigmente enthalten. Wird der erfindungsgemäße Verbund als Unterspannbahn verwendet, kann es vorteilhaft sein, die Kunststoffschicht zu einem solchen Grad dunkel einzufärben, daß sie noch transluzent ist. Bei der Verarbeitung (Verlegung) besitzt der Verbund dann eine geringe Blendwirkung, doch können die Dachsparren und -balken wegen der dünnen Trägerschicht noch durch den Verbund hindurch erkannt werden, was die Sicherheit für den Dachdecker erhöht.

Der Verbund wird erfindungsgemäß in einem Verfahren hergestellt, das die folgenden Schritte umfaßt:

- (a) Extrudieren einer Mischung, umfassend thermoplastisches Kunststoffgranulat und chemisches Treibmittel, durch eine schlitzzartige Düse zu einer geschäumten Kunststoffschicht;
- (b) Ablegen der extrudierten, geschäumten Kunststoffschicht auf einer Trägerschicht und Laminieren der so hergestellten Kombination aus Trägerschicht und Kunststoffschicht, wobei die Trägerschicht auf der der Kunststoffschicht zugewandten Seite gegebenenfalls mit einem Klebstoff versehen wird; und
- (c) gegebenenfalls Laminieren der Kunststoffschicht

und/oder der Trägerschicht mit einer Verstärkungsschicht auf der außenliegenden Seite der Kunststoffschicht bzw. der Trägerschicht.

- 5 Auf diese Weise wird ein erfindungsgemäßer Verbund aus einer Trägerschicht und einer damit fest verbundenen, wasserdampfdurchlässigen, geschlossenporig geschäumten Kunststoffschicht erzielt.

Schritt (a) erfolgt bevorzugt in einer 3-Zonenschnecke, wobei die Schicht über ein Breitschlitzwerkzeug extrudiert wird. Es ist geeignet, die Extrusionsmischung im Extruder bei einem bevorzugten Druck von 140–160 bar auf eine Temperatur von vorzugsweise 190–230°C aufzuheizen.

Das sich im Schritt (b) an das Ablegen der Kunststoffschicht anschließende Laminieren erfolgt, wenn kein Kaschieren durch Auftragen eines Klebstoffs auf die der Kunststoffschicht zugewandten Seite der Trägerschicht durchgeführt wird, in bevorzugter Weise zwischen Walzen, die auf einer Temperatur von 10–20°C gehalten werden. Diese Bedingungen sind besonders geeignet, die Bildung von offenen Poren in der geschäumten Schicht zu verhindern, die zu Undichtigkeiten im hergestellten Verbund führen können.

Bei der Laminierung im Schritt (b) können die Kunststoffschicht und die Trägerschicht ebenfalls mittels Schmelzklebern (Hotmelts) oder Lösungsmittelhaltigen Klebern kaschiert werden. Durch Laminieren der extrudierten Kunststoffschicht mit der Trägerschicht, die auf der der Kunststoffschicht zugewandten Seite mit einem Klebstoff behandelt wird, entsteht ein erfindungsgemäßer Verbund. Lösungsmittelhaltige Kleber liegen flüssig als Plastisol vor. Nach Auftragen des lösungsmittelhaltigen Klebstoffs auf die Trägerschicht, Extrusion und Ablegen der Kunststoffschicht und Laminieren der Kombination werden die Lösungsmittel in einem Trockenkanal abgedampft, so daß ein erfindungsgemäßer Verbund entsteht.

Im Fall der Verwendung von Schmelzklebern können diese beispielsweise vor der Laminierung auf die Trägerschicht aufgesprüht oder aufgestreut werden. Das Laminieren findet in diesem Fall zwischen Heizwalzen statt, die auf eine Temperatur oberhalb des Schmelzpunkts des Schmelzklebers aufgeheizt sind, so daß ebenfalls ein erfindungsgemäßer Verbund erhalten wird. Schmelzkleber sind durch einen niedrigen Schmelzpunkt (< 180°C, häufig < 100°C) und eine sehr niedrige Schmelzviskosität bei gleichzeitig hohem Schmelzindex (MFR) charakterisiert.

Die Anbringung einer optionalen Verstärkungsschicht im Schritt (c) kann durch Laminieren einer Verstärkungsschicht auf der außenliegenden Seite der Trägerschicht vor Schritt (a) oder nach Schritt (b) und/oder auf der außenliegenden Seite der Kunststoffschicht nach Schritt (b), oder durch Coextrusion einer Verstärkungsschicht auf der außenliegenden Seite der Kunststoffschicht im Schritt (a) erfolgen.

In einer speziellen Ausführungsform setzt das in der eingestellten thermoplastischen Kunststoffgranulatmischung verwendete chemische Treibmittel beim Erhitzen Kohlendioxid frei. Das beim Aufschäumen entstehende Kohlendioxid wirkt neben der Bildung der Blasen als natürlicher Flammschwermetall im hergestellten Verbund, so daß keine zusätzlichen Flammschwermetalle zugesetzt werden müssen, um die bei Verwendung des Verbundes als Baustoff (Unterspannbahn) gesetzlichen Anforderungen nach DIN 4102 B2 zu erfüllen. Es kann beispielsweise ein endothermes Treibmittel, bestehend aus einem thermoplastischen Copolymer mit hohem polaren Anteil als Trägermaterial und einer Mischung aus Natriumbicarbonat und Mononatriumcitrat als Gasbildner, verwendet werden (Hydrocerol®, Fa. Boehringer Ingelheim). Dieses chemische, endotherme Treibmittel setzt

beim Erhitzen H_2O und CO_2 frei und erzeugt eine geschlossene Schaumstruktur.

Das chemische Treibmittel wird bevorzugt in einem Anteil von 0,3–2 Gew.-%, besonders bevorzugt 0,3–1 Gew.-%, des Gesamtgewichts der Extrusionsmischung verwendet. Wird der Anteil zu hoch gewählt, besteht die Gefahr der Bildung von offenen Poren, die zu unerwünschter Durchlässigkeit der Kunststoffschicht für flüssiges Wasser führen können. Wird hingegen ein zu geringer Anteil eingesetzt, dann wird der Blasenanteil am Volumen der Kunststoffschicht zu gering werden, so daß die Vorteile der erhöhten Wasserdampfdurchlässigkeit, der Gewichtsreduzierung und der Feuchtigkeitsspeicherwirkung vermindert werden.

Wenn die Kunststoffschicht aus einem Duroplast besteht, kann die Aufschäumung aufgrund chemischer Reaktionen, durch Zusatz von Treib- oder Blähmitteln oder durch Zugabe von flüchtigen Lösungsmitteln zu den Duroplastmonomeren, während der Polymerisation erreicht werden. Die Kunststoffschicht aus Duroplast kann durch Schmelzkleber oder lösungsmittelhaltige Klebstoffe mit dem Trägermaterial kaschiert werden, und es können gegebenenfalls weitere Verstärkungsschichten auf den so erhaltenen Verbund angebracht werden.

Der erfindungsgemäße Verbund kann als Unterspannbahn für Dachkonstruktionen, insbesondere für unbelüftete, wärmeisolierte Steildachkonstruktionen, die auch vollverschalt sein können, bestehend aus Pfetten, Balken und Sparren, verwendet werden. Dabei wird der Verbund dergestalt auf den Sparren und der Wärmedämmung angebracht, daß die Trägerschicht dachseitig innen und die Kunststoffschicht dachseitig außen liegt. Auf diese Weise wird die Wärmedämmung vor von außen eindringendem Wasser gegen Durchnässen geschützt, andererseits kann Feuchtigkeit aus dem Dachinneren durch die Trägerschicht des Verbundes hindurchgelangen und durch die Kunststoffschicht nach außen diffundieren, ohne daß die Gefahr einer Kondensation an der Verbundinnenseite besteht.

Aufgrund der hohen Festigkeit des erfindungsgemäßen Verbundes ist eine daraus bestehende Unterspannbahn ferner den in der Praxis üblichen Belastungen bei der Verlegung gewachsen, ohne daß Undichtigkeiten durch Risse oder Löcher zu befürchten sind.

Im folgenden wird die Erfindung anhand eines Beispiels näher erläutert.

Ein Verbund wird durch Aufbringen einer geschäumten Schicht aus Polyamid-6/Polyamid-66/Polyamid-12-Copolymer (Platamid® H 105 TA 70) der Fa. Elf Ato) auf eine Vlieschicht (Colback® CD 70 der Fa. Akzo Nobel; Fasern aus Polyesterkerne mit Polyamidmantel; Flächengewicht 70 g/m²; Dicke 0,45 mm; Reißfestigkeit MD nach DIN 53857 200 N/5 cm) hergestellt. Dazu wird das Kunststoffgranulat mit einem Anteil von 0,5 Gew.-% eines endothermen Treibmittels mit CO_2 -Freisetzung (Hydrocerol® der Fa. Boehringer Ingelheim) mit einer 3-Zonenschnecke mit Breitschlitzwerkzeug extrudiert. Die Temperatur und der Druck der Kunststoff-/Treibmittelmischung in der 3-Zonenschnecke betragen 205°C bzw. 150 bar (15 MPa). Das Extrudat und die Vliesbahn werden durch Walzen zwischen einem auf 17°C gekühlten Walzenpaar laminiert, so daß ein 0,5 mm dicker Verbund entsteht.

Der so erhaltene Verbund besitzt eine Höchstzugkraft von 270 N/5 cm (DIN 53354) und eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 510 g/(m² d).

Das Ausführungsbeispiel zeigt, daß der erfindungsgemäße Verbund hervorragende Eigenschaften bezüglich der Wasserdampfdurchlässigkeit und der mechanischen Eigenschaften bei gleichzeitig geringem materiellem und fertigungstechnischem Aufwand besitzt. Die hohe Wasser-

dampfdurchlässigkeit erleichtert die Umsetzung der Wärmeschutzverordnung bei Verwendung des Verbundes als Unterspannbahn, und die hohe Reißfestigkeit macht das Auftreten von Undichtigkeiten selbst bei Verlegung unter hohen Belastungen wenig wahrscheinlich.

Patentsprüche

1. Verbund umfassend eine Trägerschicht und eine wasserdampfdurchlässige Kunststoffschicht, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Kunststoffschicht geschlossensorig geschäumt ist.
2. Verbund gemäß Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbund zusätzlich eine Klebstoffschicht zwischen der Trägerschicht und der Kunststoffschicht umfaßt.
3. Verbund gemäß Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Verbund auf der außenliegenden Seite der Trägerschicht und/oder Kunststoffschicht zusätzlich eine Verstärkungsschicht umfaßt.
4. Verbund gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht 20 bis 150 µm dick ist und eine gegenüber dem ungeschäumten Kunststoff um 10 bis 30% reduzierte Dichte besitzt.
5. Verbund gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht eine Wasserdampfdurchlässigkeit von 250 bis 1500 g/(m² d) besitzt.
6. Verbund gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht aus einem oder mehreren Kunststoffen, ausgewählt aus Polyamid, Polyetherblockamid, thermoplastischem Polyurethan, hydrophilem Metallocen-Polypropylen, Ethylen-Vinylalkohol-Copolymer, Copolyamid, Copolyesteramid und mit Polyester und/oder Polyether geblocktem Copolymer, besteht.
7. Verbund gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht ein Flächengewicht von 20 bis 300 g/m² und eine Dicke von 0,15 bis 1,5 mm besitzt.
8. Verbund gemäß einem oder mehreren der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Trägerschicht aus einer Vlieschicht besteht.
9. Verbund gemäß Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern der Vlieschicht aus einem oder mehreren Polymeren ausgewählt aus Polyamid, Polyester oder Polyolefin bestehen.
10. Verbund gemäß Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Fasern aus einem Polyesterkerne und einem Polyamidmantel bestehen.
11. Verbund gemäß Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Kunststoffschicht aus einem (Co)polyamid besteht.
12. Verfahren zur Herstellung eines Verbundes gemäß einem der Ansprüche 1 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß es die Schritte umfaßt:

(a) Extrudieren einer Mischung, umfassend thermoplastisches Kunststoffgranulat und chemisches Treibmittel, durch eine schlitzzartige Düse zu einer geschäumten Kunststoffschicht;

(b) Ablegen der extrudierten, geschäumten Kunststoffschicht auf einer Trägerschicht und Laminieren der so hergestellten Kombination aus Trägerschicht und Kunststoffschicht, wobei die Trägerschicht auf der der Kunststoffschicht zugewandten Seite gegebenenfalls mit einem Klebstoff versehen wird; und

(c) gegebenenfalls Laminieren der Kunststoffschicht und/oder der Trägerschicht mit einer Verstärkungsschicht auf der außenliegenden Seite der Kunststoffschicht bzw. der Trägerschicht.

13. Verfahren gemäß Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß Schritt (a) in einer 3-Zonenschnecke durchgeführt wird und die Kunststoffschicht über ein Breitschlitzwerkzeug extrudiert wird. 5

14. Verfahren gemäß Anspruch 12 oder 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Extrusionsmischung im Extruder auf eine Temperatur von 190–230°C erhitzt und unter einen Druck von 140–160 bar gesetzt wird. 10

15. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß die extrudierte Kunststoffschicht im Schritt (b) ohne Verwendung eines Klebstoffs auf der Trägerschicht abgelegt und die so hergestellte Kombination zwischen auf eine Temperatur von 10–20°C abgekühlten Walzen laminiert wird. 15

16. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß das chemische Treibmittel beim Erhitzen Kohlendioxid freisetzt.

17. Verfahren gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 12 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß das chemische Treibmittel in einem Anteil von 0,3–2 Gew.-%, bezogen auf das Gesamtgewicht der Extrusionsmischung, eingesetzt wird. 25

18. Verwendung des Verbundes gemäß einem oder mehreren der Ansprüche 1 bis 11 als Unterspannbahn für Dachkonstruktionen, wobei die Trägerschicht dachseitig innen und die Kunststoffschicht dachseitig außen liegt. 30

35

40

45

50

55

60

65

- Leerseite -

THIS PAGE BLANK (USPTO)